

(61)

Int. Cl.:

E 01 c, 13/00

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**DEUTSCHES****PATENTAMT**

(62)

Deutsche Kl.: 19 c, 13/00

Schördenergatent

(10)

Offenlegungsschrift 1933 048

(21)

Aktenzeichen: P 19 33 048.4

(22)

Anmeldetag: 24. Juni 1969

(43)

Offenlegungstag: 15. Januar 1970

Ausstellungsriorität:

(30)

Unionspriorität

(32)

Datum: 25. Juni 1968

(33)

Land: V. St. v. Amerika

(31)

Aktenzeichen: 739788

(54)

Bezeichnung: Synthetischer rasenähnlicher Oberflächenbelag

(61)

Zusatz zu:

(62)

Ausscheidung aus:

(71)

Anmelder: Minnesota Mining and Manufacturing Company,
St. Paul, Minn. (V. St. A.)

Vertreter:

Ruschke, Dr.-Ing. H.; Aguilar, Dipl.-Ing. H.; Patentanwälte, 1000 Berlin

(72)

Als Erfinder benannt: Buchholtz, Theodore; Jensen, Timothy Berg;
Penney, William Harry; St. Paul, Minn. (V. St. A.)Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960):
Prüfungsantrag gemäß § 28b PatG ist gestellt

DT 1933 048

1933048
M 2542

PATENTANWÄLTE
Dr.-Ing. HANS RUSCHKE
Dipl.-Ing. WILHELM ABULAY
BERLIN 33
Augusta-Viktoria-Straße 66

Minnesota Mining and Manufacturing Company, Saint Paul,
Minnesota 55101, V.St.A.

Synthetischer rasenähnlicher Oberflächenbelag

Die Erfindung betrifft neuartige, sehr weiche, elastomere, grosse Leerräume enthaltende Materialien, synthetisches Turfmaterial, bei welchem dieselben als vollwertiger Bestandteil verwendet werden, und ein Verfahren zur Herstellung derselben. Insbesondere betrifft die Erfindung elastische synthetische Turfmaterialien, in welchen Polyurethan-Elastomere eines sehr niedrigen Härtegrades als Grundschicht verwendet werden, die durch Brechen von verhältnismässig grossen zerbrechlichen Füllstoffen, welche darin enthalten sind, gebildete Leerräume enthalten.

In der Vergangenheit sind viele Oberflächenbeläge mit einer rasenähnlichen Oberfläche zu Erholungs- und Sportzwecken im Inneren oder draussen oder zur Verwendung als Oberflächenbeläge bei anderen Flächen, die starkem Verschleiss ausgesetzt sind,

909883/0406

BAD ORIGINAL

1933048

- 2 -

vorgeschlagen worden, und einige sind tatsächlich bereits auf dem Markt. Jedoch ähnelt keiner von diesen natürlichen Rasen, d.h. Boden, der dick mit Gras gepolstert ist und sich leicht verformt und einen weich-elastischen federnden Griff aufweist.

Die elastischen synthetischen Oberflächen dieser Erfindung ähneln im Aussehen und in ihrer Leistung natürlichem Rasen, sind witterfest und haltbar. Diese Oberflächen sind gleichförmig und erlauben eine gute Fortbewegung. Oberflächen dieser Erfindung sind frei von Problemen der Erhaltung bei Rasen, während das Gefühl von natürlichem Rasen in einer Weise simuliert wird, das von bisher vorgeschlagenen synthetischen Rasen nicht erreicht wurde.

Dieser neue elastische synthetische Rasen wird mit einer dicken, äußerst weichen, jedoch elastischen Elastomer-Grundschicht aus vernetztem Polyurethan mit einer A₂-Shore-Härte im Bereich von 5 bis 40 versehen. Diese Grundmaterialien können durch Fingerdruck auf ein Drittel oder weniger ihres ursprünglichen Volumens zusammengepresst werden und zeigen eine allmähliche, jedoch im wesentlichen vollständige Erholung während einer Zeitspanne von 2 bis 20 Sekunden und vorzugsweise 5 bis 15 Sekunden nach Anwendung eines solchen Druckes. Die elastische Grundschicht wird aus einem giessbaren flüssigen Material gebildet, das am Ort auf einem geeigneten Träger wie Beton, Asphalt, herkömmlichen Fussbodenmaterialien und ähnlichen gegossen und gehärtet werden kann. Das Reaktionsgemisch enthält einen zerbrechlichen, vorzugsweise hohlen Füllstoff, der nach Aushärten des Reaktionsgemisches gebrochen wird.

Der fertige elastische synthetische Rasen wird vorzugsweise durch Überziehen der weichen Grundsicht mit zusätzlichem flüssigen Polyurethan-Material gebildet, das zu einem festen Elastomeren bei Raumtemperaturen (z.B. 23° C) härtet und als Haftstoff dient, um den Oberflächenbelag an dem Grund sicher zu binden. Andere äquivalente härtbare elastomere Klebstoffe

909883/0406

BAD ORIGINAL

1933048

- 3 -

können verwendet werden. Der Oberflächenbelag ist ein streckfähiges, offenes Gewebematerial, das entweder eine gewobene, nichtgewobene oder vorzugsweise eine gestrickte Unterlage mit darauf festsitzenden hochstehenden Fasern als ein dicker gräsähnlicher Oberflächenbelag hat. Gestrickte Gewebe, die wegen ihres Aufbaues streckfähig sind, werden bevorzugt, jedoch können aus elastischen Fasern gebildete Gewebe ersatzweise verwendet werden. Das offene mit Unterlage versehene Haargewebe wird gegen den härtbaren flüssigen Klebstoff gedrückt, während er noch flüssig ist, so dass das Reaktionsgemisch den Gewebe teil des Haarmaterials durchdringt. Das offene Gewebe und die unteren Enden der Haarfaser werden somit in dem härtenden Klebstoff eingebettet. Der fertige synthetische Rasen ist so weich, dass es möglich ist, auf diesen mit dem vollen Körpergewicht auf die Kniee zu fallen oder zu springen, ohne sich die Kniee oder Beine zu stossen oder zu verletzen. Dennoch ist die Oberfläche fest und gegen Zerstörung beständig. So werden bei dem synthetischen Rasen dieser Erfindung, wenn er für Athletik-Spielplätze wie Fussball- oder dgl. Sportplätze verwendet wird, Beinverletzungen auf ein Mindestmass herabgesetzt, die für Athleten ein ständiges Problem darstellen. Obgleich selbst der fertige Oberflächenbelag sehr weich ist, ist er haltbar und widersteht der Einwirkung von genagelten oder gespeikten Schuhen während derber athletischer Spiele. Er ist auch witterfest. Wegen der wenig weichen oder niedrigen Erholungseigenschaft der Grundschicht wird eine Qualität geschaffen, die leicht gepackter, dick mit Gras versehener Naturerde ähnlich ist und einen dauerhaften Eindruck ergibt und erhält. Synthetische Oberflächenbeläge, die gewöhnlich eine wahrhaft elastische Erholung zeigen, neigen dazu, insofern zu kautschukartig zu sein, als sie bei der Einwirkung von Nägeln oder Schuhen schnell zurückspringen, so dass ein unerwünschtes Springen hervorgerufen wird. Im Gegensatz dazu kann der künstliche Rasen dieser Erfindung leicht nachgeben und bleibt eine Zeitlang deformiert; er ähnelt somit natürlichen Böden. Dieser neue natürliche Rasen erholt sich jedoch zu seiner ursprünglichen Form nach einem

909883/0406

BAD ORIGINAL

1933048

- 4 -

Zeitraum von Sekunden, so dass er einen Vorteil mitbringt, der normalerweise nicht mit natürlichem Rasen gegeben ist.

Die Erfindung wird weiter unter Bezugnahme auf die anliegende Zeichnung erläutert, worin:

Abbildung 1 ein Querschnitt der fertigen synthetischen Rasen-Konstruktion dieser Erfindung ist;

und in Abbildung 1 im einzelnen eine Grundsicht 10 zu sehen ist, die vorzugsweise durch Giessen eines flüssigen Polyurethanbildenden Reaktionsgemisches auf einen festen Träger 12, der bevorzugt aus Asphalt oder Beton besteht, und durch Härten derselben *in situ* zu einem festen Zustand gebildet wird. Die Grundsicht 10 enthält einen zerbrechlichen Füllstoff 14, der mittels einer geeigneten Vorrichtung 16 zur Anwendung hoher lokalisierter Drucke auf die Grundsicht gebrochen wird. Nach dem Brechen des Füllstoffs 14 sind in der Grundsicht Leerräume 18 entstanden.

Die fertige Oberfläche wird geschaffen, indem man ein Haargewebe 20 auf der oberen Seite der Grundsicht 10 anklebt. Das Haargewebe 20 besteht aus einem offenen Grundgewebe 22 und Haarfasern 24. Das Haargewebe 20 wird auf der Grundsicht 10 mittels eines Klebstoffs 26 angeklebt, welcher die Grundsicht 10 gleichmäßig überzieht und das Stützgewebe 22 durchdringt und vorzugsweise auch die unteren Enden der Fasern 24 umgibt.

Die weiche, wenig elastische Grundsicht für den Oberflächenbelag der Erfindung wird gebildet aus giessbaren flüssigen Reaktionsgemischen von organischen Polyisocyanaten und hiermit reaktionsfähigen Materialien, die aktive Wasserstoffatome enthalten (wie sie durch die allgemein bekannte Zerewitinoff-Methode bestimmt werden können); diese Reaktionspartner sind bevorzugt organische Polyole oder Gemenge aus organischen

909883/0406

BÄD ORIGINAL

1933048

- 5 -

Polyolen und organischen Polyaminen, welche wenn notwendig, einen Katalysator enthalten, so dass das Reaktionsgemisch aus einem flüssigen zu einem festen elastomeren Zustand unter Raumtemperaturen und -drucken auslärtet. Die Reaktionsgemische enthalten annähernd äquivalente Mengen, d.h. 0,7 : 1 bis etwa 1,2 : 1 Isocyanatgruppen zu aktiven Wasserstoffen. Die bevorzugten Reaktionsgemische reagieren schnell bei Raumtemperaturen, so dass innerhalb einer Stunde oder weniger das flüssige Gemisch zu einem sumpffesten Zustand ausgehärtet ist. Das Reaktionsgemisch wird kurz vor dem Giessen gemischt. Die benannten Abmess- und Mischausrüstungen können zum Mischen der Bestandteile und Verteilen des Reaktionsgemisches verwendet werden.

Die bevorzugten Polyisocyanate sind aromatische Diisocyanate wie Toluoldiisocyanat, Diphenylmethandiisocyanat oder Chlorphenylen-2,4-diisocyanat. Dem Fachmann steht es jedoch offen, statt aller oder eines Teils der erwähnten Polyisocyanate aliphatische, cycloaliphatische oder heterocyclische Polyisocyanate oder Gemische derselben zu verwenden.

Der bevorzugte Reaktionspartner für die Polyisocyanate ist ein Polyalkylenätherpolyol, vorzugsweise ein Polypropylenätherglykoläther, allein oder im Gemisch mit einem aromatischen Polyamin wie 4,4'-Methylen-bis-2-chloranilin (MOCA). Geringe Mengen anderer Polymere wie Polyesterpolyole oder Polyätheresterpolyole können ersatzweise verwendet werden, jedoch sind diese wegen der grösseren Hydrolyse-neigung der erhaltenen Polymerisate nicht bevorzugt.

Es ist wünschenswert, einige Bestandteile mit drei oder mehr reaktionsfähigen Gruppen oder Atomen einzubringen, um etwas Vernetzung wie auch Kettenausdehnung des Reaktionsgemisches hervorzurufen. Dies wird leicht erreicht, wenn man dem Reaktionsgemisch etwas Triisocyanat, Triol, Tetrol, Pentol, Triamin usw. zugibt. Gewöhnlich wird bevorzugt, das Polyisocyanat mit

BAD ORIGINAL

909883/0406

1933048

- 6 -

einer kleinen Menge Polyol vorzusieben zu lassen, um die Toxizität des Materials zu reduzieren und das Mischnungsverhältnis des Zweiteil-Systems, aus dem die Grundschicht gegossen wird, zu verbessern.

Jeder bekannte Katalysator für die Polyurethan-Reaktion kann verwendet werden. Die bevorzugten Katalysatoren sind lösliche Metallverbindungen, zum Beispiel Quecksilber-, Blei- oder Zinnsalze der Carbonsäuren oder Organozinn-Verbindungen. Die bevorzugten Katalysatoren sind Monoorganoquecksilber-Verbindungen, welche ein einzelnes Kohlenstoffatom an das Quecksilber gebunden haben und wobei die Restvalenz des Quecksilbers durch ein anderes Atom, z.B. O, S, N, anderes als ein Halogen, abgesättigt ist, zum Beispiel Phenylquecksilber-II-acetat oder Phenylquecksilber-II-hydroxid. Das Reaktionsgemisch für die Grundschicht enthält vorzugsweise mindestens 0,05 Gew.-% eines solchen Katalysators oder gegebenenfalls mehr, um die erwünschte schnelle Härtungsgeschwindigkeit bei Raumtemperatur zu erreichen.

Die Härte der gehärteten Grundschicht wird im Bereich einer A₂-Shore-Härte von 5 bis 40 durch Zugabe vorbestimmter Mengen eines kostenabrechnenden Mittels zum Reaktionsgemisch erhalten, wie Butylcellosolve (Monobutyläther des Äthylenglykols), Butylcarbitol (Monobutyläther von Diäthylenglykol), Oleylkohol, Äthylenglykolmonoäthyläther oder ähnliche monofunktionelle Alkohole oder Alkoholkombinationen. Andere Verbindungen mit einem einzigen aktiven Wasserstoff können auch eingesetzt werden.

Der bevorzugte zerbrechliche Füllstoff zur Bildung der Leerräume enthaltenden Grundschicht ist Perlit. Andere geeignete Materialien sind zerbrechliche Hohlglas- oder Kunststoffkügelchen, ausgedehnter Vermiculith oder sogar geröstete Getreideteilchen. Jedoch werden anorganische zerbrechliche Füllstoffe geringer Dichte bevorzugt, um die Wetterfestigkeit und Schwammdurchdringung zu begrenzen.

909883/0406

BAD ORIGINAL

1933048

- 7 -

festigkeit des Gebildes am günstigsten einzustellen. Der zerbrechliche Füllstoff liegt vorzugsweise im Durchmesserbereich von etwa 1,5 bis 7 mm. Das Elastomere kann gegebenenfalls auch zusätzlich einige Leerräume geringerer Grösse enthalten. In der Praxis ergeben sich die Leerräume gewöhnlich durch den Einschluss von Luft mit dem brechbaren Füllstoff, durch CO_2 -Bildung infolge der im Reaktionsgemisch enthaltenen Feuchtigkeit, oder durch beides. Die fertige Grundsicht sollte zwischen etwa 15 und 75 Vol.-% Leerraum enthalten. Die günstigsten Ergebnisse sind im Bereich von 25 bis 45 Prozent erhalten worden. Der günstigste Leerraum-Anteil variiert bei den verschiedenen Systemen der Erfindung geringfügig und hängt von der Grössenverteilung der Leerräume und den Deformationseigenschaften des Elastomer ab. Es scheint, als seien Leerräume, die teilweise oder geringfügig untereinander verbunden sind, so dass eine Blasenbalg-Wirkung während des lokalisierten Zusammendrückens des Elastomer erreicht wird, zu bevorzugen, weil dieser Blasenbalg-Effekt zur langsamen Erholungseigenschaft des Materials beizutragen scheint, indem die elastische Erholungsgeschwindigkeit des Elastomer gedämpft wird. Wenn auch die Bildung der Grundsicht durch Brechen eines zerbrechlichen Füllstoffs bevorzugt wird, ist es selbstverständlich, dass äquivalente Gebilde durch mechanisches Einschlagen von Leerräumen zum selben Volumengehalt, vorzugsweise, um geringfügig untereinander verbundene Leerräume derselben Art zu bilden, die durch die Zugabe und das Brechen eines zerbrechlichen Füllstoffs erreicht wird, gebildet werden können.

Wo ein zerbrechlicher Füllstoff verwendet wird, kann eine Vorrichtung benutzt werden, die einen hinreichenden lokalisierten Druck liefert, um das sorgfältige Brechen des Füllstoffs hervorzurufen. Zum Beispiel können Hammer- und Walzvorrichtungen verwendet werden, solange das Polymerisat nicht gerissen oder anderweitig verletzt wird. Eine geeignete Vorrichtung ist eine belastete Maschine, die einer Ackerscheibe (agricultural disc) gleicht, wobei die Scheiben statt scharf-stumpfkantig sind.

909883/0406

BAD ORIGINAL

1933048

- 8 -

Wenn die Leerräume in dem Material mittels eines zerbrechlichen Füllstoffs erzeugt werden, wird es bevorzugt, dass das Polymerat ein Antihärtungsmittel (anti-settling agent) enthält. Zu solchen Mitteln zählen feinverteilte Materialien wie zum Beispiel feinverteilte Kieselsäure oder Tone, die für diesen Zweck im Handel erhältlich sind, doch wird die Verwendung kurzer Asbestfasern mit kleinem Durchmesser bevorzugt. Solche Mittel geben dem System Thixotropie und verhindern so das Fließen des Füllstoffs im Harz und garantieren eine gleichmässige Verteilung der Leerräume in der Grundsicht.

Es wurde gefunden, dass wegen der sehr weichen und verformbaren Natur der Grundsicht dieser Erfindung das zur Bildung der oberen Oberfläche verwendete Gewebebüschel von einer stark streckfähigen Natur sein sollte. Um eine haltbare Verbundstruktur zu bilden, muss sich die Gewebeunterlage, auf welcher die Haarfasern befestigt sind, mit dem Träger biegen lassen. Das bevorzugte Unterlage-Gewebe ist ein rundes Polyesterstrick- (vorzugsweise Polyäthylenterephthalat)Gewebe, auf welchem die Gras-simulierenden Haarfasern sitzen, vorzugsweise durch Schlingen. Andere Fasern oder Garne können zur Bildung des gestrickten Unterlagegewebes verwendet werden. Zum Beispiel können Nylon, Polypropylen, Rayon oder andere Gewebe eingesetzt werden. Die vorstehenden Haarfasern sollten aus haltbaren wetterfesten Fasern wie Nylon, Polypropylen-, Polyester- oder ähnlichen zähnen Fasern gebildet werden. Die Haarfasern sind vorzugsweise gekräuselt, um der gebüschteten Oberfläche Rück-schnell- und Filzfestigkeit zu verleihen. Die Haar- und Unterlagefasern können mit einer gewünschten Farbe angefärbt sein, jedoch wird grün gewöhnlich bevorzugt, um Gras zu simulieren. Es ist klar, dass die verwendeten Farben unter den gegebenen Wetterbedingungen farbfest sein sollten. Ultraviolet-Licht-Absorbentien können, wenn es nötig ist, auch den Fasern zugegeben werden.

909883/0406

BAD ORIGINAL

1933048

- 9 -

Es ist wichtig, dass sich die Gewebeunterlage für das Haarmaterial mindestens 50 % in jeder Richtung strecken lässt. Der grösste Teil dieser Streckfähigkeit wird durch die Art, in der das Gewebe gestrickt ist, vorzelegt. Bevorzugte Gewebe haben eine Dehnbarkeit von mindestens 100 % in mindestens einer Richtung. Gewebe, die sich nicht in geeigneter Weise ausdehnen lassen, neigen dazu, wie ein fest gespanntes Trampolin zu wirken, und verringern so die Stossabfangende Wirkung der Grundsicht. Bevorzugt wird, dass die Haarfasern in dem Unterlage-Gewebe scheinbar unorientiert sind, da Fasern, die in einem regelmässigen oder ausgerichteten Muster angeordnet sind, dazu neigen, der Ansprechbarkeit der Oberfläche gegenüber Bällen usw., die hochspringen oder über sie rollen, eine unerwünschte Richtungsabhängigkeit zu verleihen.

Es wurde gefunden, dass eine gleichmässige Verteilung der gekräuselten Fasern mit kreisrundem Querschnitt solche scheinbar unorientierten Haare liefert.

Die Grundsicht sollte eine Dicke von nicht weniger als etwa 6 mm und vorzugsweise von mindestens etwa 1,5 cm haben. Die von den erfindungsgemässen Grundsichten hervorgebrachte einzigartige Qualität besteht darin, dass sie gegenüber einem Impuls eine Verzögerung zeigen, die nicht nur rein elastisch (d.h. proportional der Deformation), sondern auch teilweise viskos ist (d.h. auch der Deformationsgeschwindigkeit proportional). So gibt die Grundsicht eine Verlangsamungsgeschwindigkeit, die weit mehr nahezu gleichförmig ist, als durch elastische Träger geliefert wird. Die Grundsichten dieser Erfindung haben einen Elastizitätskoeffizienten im Bereich von 0,05 bis 0,3, wenn man ein Stahlgewicht von 28,5 g verwendet und es aus einer Fallhöhe von 41 cm auf die Oberfläche fallen lässt. Der Elastizitätskoeffizient ist ein Mass für die auf einen fallenden Gegenstand zurückgehende Energiemenge, wenn dieser auf das Material aufschlägt. Ein Koeffizient von 1,00 zeigt an,

909883/0408

BAD ORIGINAL

1933048

- 10 -

dass 100 % der Energie zurückgegeben wird, und 0,00 zeigt an, dass keine Energie zurückgeht. Es wurde gefunden, dass ein bevorzugter Ausgleich von Festigkeits- und kinetischen Eigenschaften in Materialien auftritt, die einen Elastizitätskoeffizienten zwischen 0,1 und 0,2 haben, obwohl der angegebene breitere Bereich allgemein brauchbar ist. Wie oben vermerkt wurde, sollte die A₂-Shore-Härte bei Raumtemperatur des Grundsicht-Harzes (ohne Leerräume oder Füllstoffe) in dem äusserst niedrigen Bereich von 5 bis 40 liegen. Es wurde gefunden, dass der günstigste Härtebereich bei einer A₂-Shore-Härte von etwa 15 bis 25 liegt.

Der Klebstoff, der zum Binden des Gewebes an die Grundsicht verwendet wird, ist vorzugsweise auch ein Elastomer der Art, wie sie für die Grundsicht verwendet wird, z.B. ein zweiteiliges Polyurethan-Harz-System der oben beschriebenen Art. Es kann vorzuziehen sein, ein organisches Polyamin wie MOCA zu zugeben, um die Zähigkeit und Festigkeit gegenüber wachsenden Schnitten dieses Klebstoffs zu verbessern. Latex- oder Klebstoffe vom Lösungsmittel-Typ können bei Anwendungen eingesetzt werden, wo der Oberflächenbelag nicht für einen harten Verschleiss vorgesehen ist, jedoch werden die zweiteiligen Lösungsmittel-freien Urethanelastomer-bildenden Systeme für athletische Oberflächenbeläge stark bevorzugt. Der Klebstoff sollte als fortlaufende undurchlässige Schicht aufgetragen werden. Wegen der etwas porösen Natur der Grundsicht dient der Klebstoff für die obere Seite der Grundsicht als Versiegelungsmittel neben seiner Funktion als Klebstoff, um das Haargewebe in der Grundsicht zu verankern.

Wenn auch das oben beschriebene Verfahren, bei dem die Grundsicht auf den Träger gegossen und in situ gehärtet wird, für grosse athletische Oberflächen bevorzugt wird, zum Beispiel für Fussball- oder dgl. Sportplätze, so kann der Oberflächenbelag selbstverständlich bei vielen Anwendungen auch hergestellt werden, indem in der Fabrik eine Verbundgrundsicht gebildet

909883/0406

BAD ORIGINAL

1933048

- 11 -

wird, auf welcher das Haargewebe wie oben beschrieben angeklebt wird. Eine solche Masse kann später auf den starren Träger aufgebracht werden, indem eine verhältnismässig dünne Schicht des Klebstoffs gegossen wird, vorzugsweise ein Urethan-Reaktionsgemisch mit einem 100%igen Feststoffgehalt derselben Art, aus welcher die Grundschicht gebildet wird. Diese andere Arbeitsweise ist besonders vorteilhaft, wenn der Oberflächenbelag auf verhältnismässig kleinen Flächen aufgebracht wird, z.B. Golfwiesen oder dgl. Arealen, Innenhöfen oder ähnlichen, wo es unpraktisch wäre, eine wuchtige Brachaurüstung zu benutzen. Bei dieser anderen Arbeitsweise kann der Brech-Schritt auf dem Gelände des Lieferanten durchgeführt werden.

Mit dem hier verwendeten "Haargewebe" sind Grundgewebe gemeint, in welchen hochstehende Haarfasern durch Schlingen, Scheren, Büschel usw. verankert sind.

Die Erfindung wird anhand des folgenden Beispiels weiter erläutert, in dem alle Teile, wenn nichts anderes vermerkt ist, in Gewichtsteilen angegeben sind.

Beispiel

Die folgenden als "Teil A" bezeichneten Bestandteile wurden gemischt und getrennt evaluiert:

	<u>Teile</u>
Polyoxypropylenglykol, Molekulargewicht 2000	50,33
Bleiglätte	0,20
Grünes Chromoxid-Gelbpigment-Gemisch	1,30
Russkohle-Pigment	0,60
Kaolinton	45,00
Hexogen-Calcium	0,40
Asbest-Fasern, 10 bis 35 mesh (Rotap-Siebanalyse) 25,500 cm ² g Oberflächenbereich nach dem Dyckerhoff-System	0,25

BAD ORIGINAL

909883/0406

1933048

- 12 -

Teile

Athylenglykol-monoäthyläther (Äthylcellosolv)	2,10
Phenylquecksilber-II-acetat	0,15

Die folgenden als "Teil B" bezeichneten Bestandteile wurden getrennt gemischt:

Teile

Toluoldiisocyanat	86,7
Polyoxypropylentriol	6,0
Trimethylolpropan (TP 440), Molekulargewicht 432	7,3

Angenähert elf Teile von B wurden mit Hundert Teilen von A gemischt. Nach einem gründlichen Durchmischen der Teile A und B wurden siebenundzwanzig Teile Perlit (Durchschnittsdurchmesser 3,2 mm) in das Gemisch eingemischt. Diese Mischung wurde über Asphalt gegossen und zu einer Dicke von annähernd 1,3 cm ausgestrichen. Nach einer dreistündigen Härtungszeit wurde das Material einem Brechgewicht von annähernd 23 kg/cm^2 ausgesetzt, und dies sechsmal mittels einer Scheibe mit stumpfkantigen Schneiden wiedermalt. Dies lieferte einen weichen Grund, der gegenüber Deformation elastisch-viskose Ansprechbarkeit zeigte.

Ein Gemisch aus elf Teilen B und hundert Teilen A als Klebstoff wurde dann über den gehärteten weichen Grund mit einer Geschwindigkeit von $1,5 \text{ kg/m}^2$ verbreitet. Das obere Haarfaser-Gewebe wurde sofort eingepresst, so dass das härtende Elastomer-Gemisch das Unterlage-Gewebe und den Teil der Haarfasern benetzte, die sich in Berührung mit der Unterlage befanden; somit ergab sich eine sichere, festhaftende Bindung, wenn das Aushärten beendet war. Das obere Haarfaser-Gewebe bestand aus einem geschnittenen gekräuselten Nylon-Haar von 1,3 cm Höhe, das auf einer gestrickten Polyester-Unterlage mit einem Gesamtgewicht von annähernd $1,2 \text{ kg/m}^2$ angeordnet war. Die einzelnen Nylon-Fasern waren

909883/0406

BAD ORIGINAL

KÄUFER

1933048

- 13 -

5,1 cm lang, im Querschnitt kreisrund, heiss-gekräuselt mit 30 Kräuselungen je Meter, so dass ihre Länge nach dem Kräuseln etwa 2,5 cm betrug, waren witterfest und hatten ein Denier von angenähert 50. Die Unterlage ist aus einem 40 Denier-Faden Polyäthylenterephthalat, welches zirkular auf einer William Co. Strickmaschine unter Modifizierung gestrickt war, so dass die Haarfaser in den Maschen eingeschlossen war. Die Nylonfasern wurden mit jedem Ende um die Unterlage-Fasern geschlungen, das einen Teil des Haares bildete. Das Haar-Gewebe wurde auf der Rückseite leicht mit einem Acryl-Latex überzogen, um die Abmessungsbeständigkeit und Handhabung des Gewebes zu verbessern. Der Überzug war leicht genug und überzog gerade die Fasern der Unterlage, ohne die Räume zwischen den Fasern abzuschliessen.

Es wurden die physikalischen Eigenschaften des Gebildes geprüft und die folgenden Werte gefunden: Der Grund hatte eine Dehnung bei Bruch nach dem ASTM-Prüfverfahren D-412-51T von 137 %; einen nach dem ASTM-Prüfverfahren D-575-45 bei einer Streckgeschwindigkeit von 50 cm je Minute gemessenen Kompressionsmodul von $0,22 \text{ kg/cm}^2$ bei 10 %iger Kompression und von $4,3 \text{ kg/cm}^2$ bei 50 %iger Kompression, einen Elastizitätskoeffizienten wie vorher beschrieben von 0,15, und unterstützte das Pilzwachstum nicht.

Der vollständig fertiggestellte Oberflächenbelag wurde mit einer Maschine des National Bureau of Standards getestet, die in Band 29 des "Journal of Research" beschrieben ist und abgewandelt war, um die Wirkung von Fussballschuhen zu simulieren. Es wurde eine Rolle mit 50 Nägeln benutzt, die auf dieser in drei Peripheriereihen befestigt waren. Jeder Nagel war aus hartem Gumm und hatte einen abgerundeten Punkt von 4,7 mm Radius, der zu einem Radius von 9,5 mm an seiner Basis auslief. Der sichtbare Basisabstand ist 1,9 mm. Der Oberflächenbelag wurde 30 000 Dreh scheiben umdrehungen ausgesetzt. Ein vernachlässigbarer Faserverlust wurde beobachtet. Die Fasern waren leicht in Dreh-

909883/0406

BAD ORIGINAL

1933048

- 14

richtung verfilzt, jedoch wurde mit gelinder Handbürsten das Haar wieder zu seiner ursprünglichen H₃H₂ aufgerichtet. Es wurde kein Verlust an Haftung zwischen dem Grund und den Oberseiten und keine Zersetzung in der Grundsicht nach 30'000 Umdrehungen beobachtet.

Percentisrue

909883/0406

RAD ORIGINAL

1933048

- 15 -

P a t e n t a n s v r ü c h t

- 1.) Künstlicher rasenähnlicher Oberflächenbelag mit einer hautschutzharten Grundsicht und einer simulierten Gras-Obersicht, gekennzeichnet durch eine weiche elastomere Grundsicht, die eine A₂-Shore-Härte zwischen etwa 5 und 40 aufweist und gegenüber lokalisierten Druckkräften, die auf ihre Oberfläche ausgeübt werden, sowohl viskos als auch elastisch anspricht, wobei die Grundsicht bei Fingerdruck im wesentlichen nachgibt sowie imstande ist, sich langsam, allmählich und im wesentlichen vollständig während eines Zeitraums von etwa 2 bis 20 Sekunden zu erholen und 15 bis 75 Vol.-% Leerräume enthalts, deren grösster Teil einen Durchmesser im Bereich von 1,5 bis 7 mm hat; und durch eine Oberflächenschicht aus einem zähen dauerhaften streckfähigen Haargewebe mit einer offenen Unterlage, die haftend an der Grundsicht mittels eines elastischen Klebstoffs verklebt ist.
- 2.) Oberflächenbelag nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundsicht einen Elastizitätskoeffizienten zwischen etwa 0,15 und 0,3 aufweist, wobei dieser durch Fallenlassen eines Stahlgewichtes von 23,5 g auf die Grundsicht aus einer Höhe von 41 cm gemessen wird.
- 3.) Oberflächenbelag nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Haargewebe eine streckfähige Unterlage hat, die sich mindestens 50 % in jeder Richtung strecken lässt.
- 4.) Oberflächenbelag nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Leerräume durch Zerbrechen eines zerbrechlichen Füllstoffs innerhalb der Grundsicht entstanden sind, und dass die Leerräume teilweise miteinander verbunden sind.
- 5.) Verfahren zur Herstellung eines synthetischen rasenähnlichen Materials, dadurch gekennzeichnet, dass man (a) einen festen Träger vorliegt, (b) ein flüssiges Reaktionsgemisch, das

909883/0406

BAD ORIGINAL

1933048

- 16 -

ein organisches Polyisocyanat und einen aktiven Wassersstoff enthaltenden Reaktionspartner für dieses Polyisocyanat enthält, wobei der Hauptteil dieses Reaktionspartners ein organisches Polyol ist, wobei zwischen etwa 0,7 bis 1,2 Isocyanatgruppen je aktiven Wasserstoff in dem Reaktionsgemisch vorliegen und wobei das Reaktionsgemisch im wesentlichen frei von flüchtigen Lösungsmitteln ist, einen Feststoffgehalt von 100 % besitzt, ein flüssiges Material ist und zwischen etwa 15 und 15 Vol.-% eines zerbrechlichen kleinteiligen Füllstoffs enthält, in einer Schicht von mindestens 6 mm Dicke auf den Träger giesst, (c) das Reaktionsgemisch zu einer A₂-Shore-Härte von etwa 5 bis 40 aushärtet, (d) ausreichend Druckkraft auf diese Schicht ausübt, um den zerbrechlichen Füllstoff mit einem Durchmesser von etwa 1,5 bis 7 mm zu zerbrechen, (e) einen flüssigen Klebstoff auf diese Schicht aufträgt, (f) ein rückseitig offenes Haargewebe auf den Klebstoff aufträgt, während dieser noch flüssig ist, und den Klebstoff durch die Unterlage des Haargewebes dringen und in Berührung mit den unteren Enden der Haarfasern kommen lässt, und (g) den Klebstoff aushärtet.

909883/0406

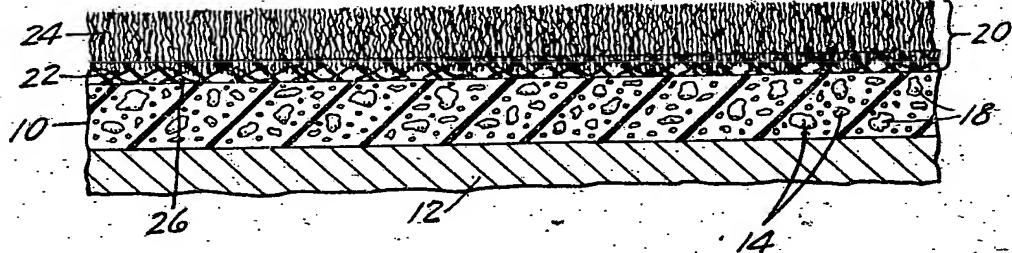
BAD ORIGINAL

DE 19 33 048

19c 13-00 19 33 048 O.T: 15.1.1970 1933048

• 17 •

FIG. 1



90988370406

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern: Application No
PCT/NL 03/00542

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 E01C13/08 E01C13/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 E01C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 93 01356 A (PROFU AB) 21 January 1993 (1993-01-21) the whole document	1-3, 13-17, 20,22,23
X	US 5 254 039 A (GARCIA JUAN) 19 October 1993 (1993-10-19)	1,10, 13-17, 20,22,23 11,21
Y	the whole document	
Y	US 4 007 307 A (FRIEDRICH HANS-JOACHIM) 8 February 1977 (1977-02-08) column 7, line 23 - line 27	11,21
X	DE 19 33 048 A (MINNESOTA MINING & MFG) 15 January 1970 (1970-01-15) claims 1,4	1,5,13, 15,18,22
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

20 October 2003

Date of mailing of the International search report

27/10/2003

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.O. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax (+31-70) 340-3015

Authorized officer

Dijkstra, G.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal Application No
PCT/NL 03/00542

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		Relevant to claim No.
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	
X	US 4 957 788 A (COLONEL RICHARD C ET AL) 18 September 1990 (1990-09-18) the whole document	1,10,12, 13, 15-17, 20,22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal ref.	Application No.
PCT/NL 03/00542	

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 9301356	A 21-01-1993		SE 500700 C2 DE 69202461 D1 EP 0593650 A1 SE 9102133 A WO 9301356 A1 US 5460867 A	15-08-1994 14-06-1995 27-04-1994 09-01-1993 21-01-1993 24-10-1995
US 5254039	A 19-10-1993		NONE	
US 4007307	A 08-02-1977		DE 2051108 A1 AT 330046 B AT 392374 A AT 327062 B AT 867671 A BE 773722 A1 CH 534759 A DK 128983 B DK 142036 B ES 396065 A1 FR 2111679 A1 GB 1320868 A IT 939103 B JP 51045894 B MY 84287 A NL 7114139 A ,B NL 8103155 A ,B, NO 133412 B SE 373503 B	20-04-1972 10-06-1976 15-08-1975 12-01-1976 15-03-1975 31-01-1972 15-03-1973 05-08-1974 11-08-1980 01-05-1976 09-06-1972 20-06-1973 10-02-1973 06-12-1976 31-12-1987 19-04-1972 01-12-1981 19-01-1976 10-02-1975
DE 1933048	A 15-01-1970		CH 565575 A5 DE 1933048 A1 ES 368603 A1 FR 2011666 A5 GB 1277963 A JP 53033635 B SE 344544 B US 3597297 A	29-08-1975 15-01-1970 16-10-1971 06-03-1970 14-06-1972 14-09-1978 24-04-1972 03-08-1971
US 4957788	A 18-09-1990		US 5102703 A	07-04-1992

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.